

TUUSULAN TILAPALVELUT

NOTKOPUISTON PÄIVÄKOTI YLÄPOHJAN JA ULKOSEINÄN MERKKIAI- NETUTKIMUS

23.11.2023



318283

23.11.2023

Tiivistelmä

Notkokuiston päiväkodissa on toteutettu elementtiliittymien korjauksia keväällä-kesällä 2023. Tiloissa on suoritettu merkkiainetutkimus WSP:n toimesta viimeksi syyskuussa, jonka jälkeen havaittuja vuotoja on edelleen tiivistyskorjattu. Tämän mittauksen on tarkoitus toimia laadunvarmistusmittauksena edellisen mittauksen jälkeen tehdyille tiivistyskorjauksille. Merkkiainetutkimuksia tehtiin lepo- ja oleskelutilojen yläpohja-, ja ulkoseinä-rakenteisiin.

Tutkimuksessa havaittiin enää vain yksittäinen vähäinen sekä merkittävä ilmavuoto. Pistemäisiä ilmavuotoja havaittiin useampia. Ilmavuodot ovat vähentyneet edelliseen mittaukseen verrattuna, mikä tarkoittaa, että korjaukset ovat pääosin onnistuneet.

Pistemäisiä vuotokohtia on pääosin kohdissa, joissa kiinnitysruuvi on puhkaissut höyrynsulun yläpohja- tai seinärakenteessa. Pistemäisten vuotojen kautta siirtyvä ilmamäärä on oletettavasti erittäin pieni ilmanvaihdon ollessa säädettynä tasapainoon, eikä niillä ole sisäilman laadun kannalta juuri merkitystä.

Suosittelaaan että havaitut merkittävät ja vähäiset ilmavuodot korjataan. Pistemäisiä ilmavuotoja voidaan korjata riippuen tavoitetasosta.

Osassa tiloissa oli tutkimusaikana kova alipaineisuus. Tilojen ilmanvaihdon säätö ja tasapainotus tullaan tekemään tiivistyskorjausten jälkeen.

Sisällysluettelo

1. Tutkimuskohde ja tutkimuksen lähtötiedot	4
1.1. Yleistiedot.....	4
1.2. Tutkimuksen tausta ja tehtävä	4
1.3. Lähtötiedot.....	4
1.4. Tutkimusmenetelmä	4
2. Merkkiainetutkimukset	5
2.1. 125 ryhmähuone.....	5
2.2. 126 pienryhmähuone	6
2.3. 117 lepohuone.....	7
2.4. 127 lepohuone.....	8
2.5. 139 toimistohuone	9
2.6. 134–135 toimistohuone.....	11
3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	11
Liitteet.....	12
Jakelu	12

23.11.2023

1. Tutkimuskohde ja tutkimuksen lähtötiedot

1.1. Yleistiedot

Tutkimuksen tekijä WSP Finland Oy
Pasilan asema-aukio 1, 11 krs.
00520 Helsinki

Vastuuhenkilö:
Riitta Katajamaa
riitta.katajamaa@wsp.com
+358 40 5297027

Tilaaaja Tuusulan Kunta, tilapalvelut

Tilaaajan edustaja Mika Savola

Kohde Notkokuiston päiväkotiki
Sivutie 4, Tuusula

Valmistunut Vanha osa 2009, uusi osa 2016

Huoneistoala Vanha osa: 584 m²

Kerrosaluku 1

Rakennuksen runko Puu

Merkkiainetutkimuksen tekivät Tomi Puukka ja Olavi Penttilä WSP Finland Oy:stä 21.11.2023. Urakoitsijan edustaja oli mukana osan ajan tutkimuksesta.

1.2. Tutkimuksen tausta ja tehtävä

Tutkittavassa päiväkotirakennuksessa on tehty elementtisaumojen korjauksia ja ikkunaliittymien tiivistyskorjauksia. Saatujen tietojen mukaan kaikki elementti-, ja ikkunaliittymät on korjattu/tiivistetty.

Tiloissa on suoritettu laadunvarmistusmittaus WSP:n toimesta viimeksi syyskuussa, jonka jälkeen vuotoja on edelleen tiivistyskorjattu. Tämän mittauksen on tarkoitus toimia laadunvarmistusmittauksena edellisen mittauksen jälkeen tehdyille tiivistyskorjauksille.

1.3. Lähtötiedot

Lähtötietona tutkimukselle oli syyskuussa suoritettu merkkiainetutkimusraportti: Yläpohjan ja ulkoseinän merkkiainetutkimus (WSP Finland Oy, 26.9.2023).

1.4. Tutkimusmenetelmä

Tutkittavat tilat pidettiin tutkimuksen aikana pääosin normaalissa ilmanvaihdon olosuhteissa. Paine-eroa rakenteen yli seurattiin merkkiainekokeiden ajan paine-eromittarilla. Merkkiainetutkimuksissa ei käytetty alipaineistuslaitteistoja, koska alipaine oli tutkimushetkellä lähellä -10 Pa.

23.11.2023

Ilmavuotoreittien paikannus tehtiin merkkiainetutkimuksella, jossa yläpohjan ja ulkoseinän eristekerrokseen syötettiin merkkiaineikaasua (5 % H₂, 95 % N₂). Mahdollisia vuotoja rakenteista etsittiin merkkiaineikaasuanalysaattorilla.

Merkkiainetta sisältänyt kaasupullo ja laitteisto tarkastettiin vuotojen varalta ennen ko-keita.

2. Merkkiainetutkimukset

Merkkiainetutkimuksia tehtiin tiloissa 117, 125, 126, 127, 134, 135 ja 139. Tutkimus painottui syyskuussa suoritetussa merkkiainetutkimuksessa havaittujen puutteiden tiivistyskorjausten laadun varmistamiseen.

Tuulen voimakkuus oli merkkiainekokeiden ajan n. 4-5 m/s. Tuulen suunta vaihteli välillä 35...45 astetta ja ilman lämpötila oli n. -3 °C.

Tiloissa 125-126 teipattiin tuloilmapäätteitä umpeen alipaineisuuden nostamiseksi tutkimuksen ajaksi. Tutkimushetkellä sisätilojen alipaineisuus ulkoilmaan nähden oli ilmanvaihdon normaalitilassa n. -8...-15 Pa väliltä. Tilojen alipaine vaihteli hieman tuulenpaineen seurauksena.

Merkkiainekokeiden ilmavuotoja käsitellään raportissa RT-kortin ” RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein” mukaisella jaottelulla. Jaottelussa ilmavuodot jaotellaan pistemäiseksi, vähäiseksi ja merkittäväksi.

Pistemäinen ilmavuoto (PV): Epätiiveyskohta, jonka koko on 1...2 mm.

Vähäinen ilmavuoto (VV): Heikko ilmavuoto, jonka pituus on 2...1000 mm. Vähäisessä ilmavuodossa ei kuitenkaan näy selkeää rakoa rakenteessa.

Merkittävä ilmavuoto (MV): Laaja-alainen ilmavuoto, joka on yli 1000 mm pitkä. Merkittäväksi ilmavuodoksi luokitellaan myös näkyvästi havaittavat raot.

Havaittuja vuotokohtia merkittiin tutkimuksen yhteydessä rakenteisiin oranssilla teipillä.

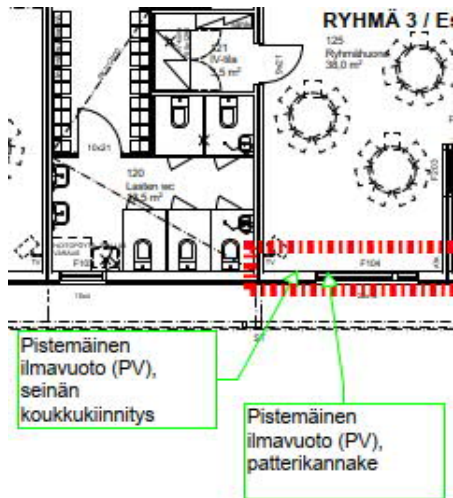
Vuotokohdat on esitetty liitteenä olevassa pohjakuvassa ja valokuvissa.

2.1. 125 ryhmähuone

Tilassa tutkittiin ulkoseinärakenteen tiiveyttä. Merkkiaineikaasua syötettiin ulkoseinärakenteen eristetilaan ikkunakarmien läpi porattujen reikien kautta. Tilassa tehtiin seuraavat havainnot:

- Tuuletusikkunan tiiviste on irronnut
- Pistemäinen vuoto (PV) patterikannakkeen kiinnityksestä
- Pistemäinen vuoto (PV) seinässä olevasta koukkukiinnikkeestä
- Kaasunsyöttöreiät ikkunakarmeissa 2 kpl tiivistettävä

23.11.2023

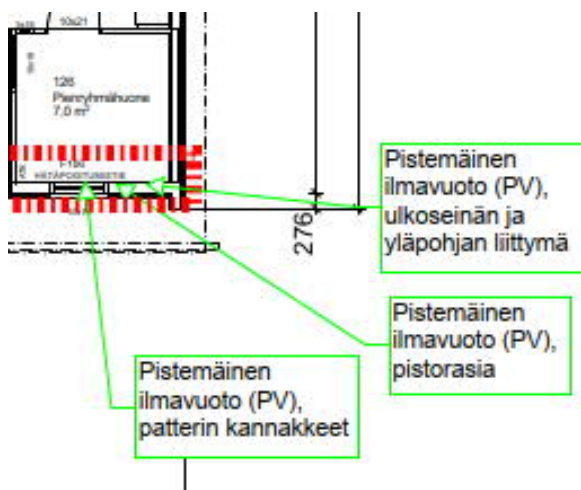


Kuva 1. Havaitut ilmavuotokohtat tilassa 125.

2.2. 126 pienryhmähuone

Tilassa tutkittiin ulkoseinärakenteen tiiveyttä. Merkkiaine kaasu syötettiin ulkoseinärakenteen eristetilaan ikkunakarmien läpi porattujen reikien kautta. Tilassa tehtiin seuraavat havainnot:

- Pistemäinen vuoto (PV) patterikannakkeiden kiinnityksistä
- Pistemäinen vuoto (PV) pistorasiasta
- Pistemäinen vuoto (PV) ulkoseinän ja yläpohjan liittymästä
- Kaasunsyöttöreikä ikkunakarmissa tiivistettävä



Kuva 2. Havaitut ilmavuotokohtat tilassa 126.

23.11.2023



Kuva 3. Yleiskuva tilasta 126. Pistemäiset vuodot merkitty vihreillä nuolilla.



Kuva 4. Pistemäinen vuoto ulkoseinän ja yläpohjan liittymästä.



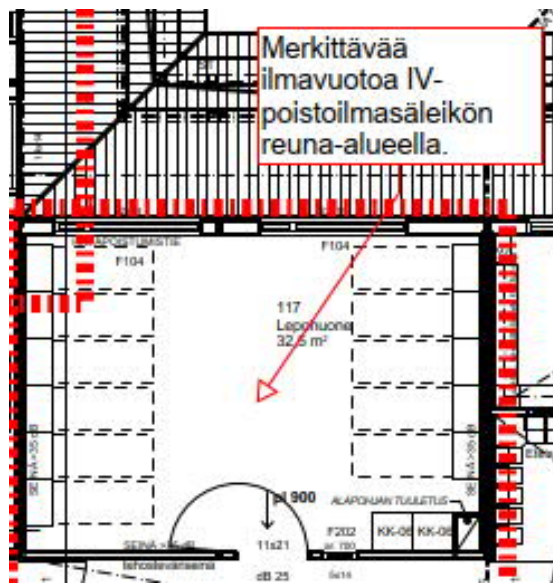
Kuva 5. Pistemäiset vuodot patterikannakkeista ja pistorasiasta.

2.3. 117 lepohuone

Tilassa tutkittiin yläpohjarakenteen tiiveyttä. Merkkiaineikaasua syötettiin yläpohjarakenteen eristetilaan huonetilan puolelta. Tilassa tehtiin seuraavat havainnot:

- Merkittävä vuoto (MV) IV-kanavan poistoilmasäleikön kohdalla. Poistoilmasäleiköä on silminnähden tiivistetty kattolevyjen pintaan, mutta vuoto on höyrynsulun liittymässä ylempänä.

23.11.2023



Kuva 6. Havaittu ilmvuotokohta tilassa 117.

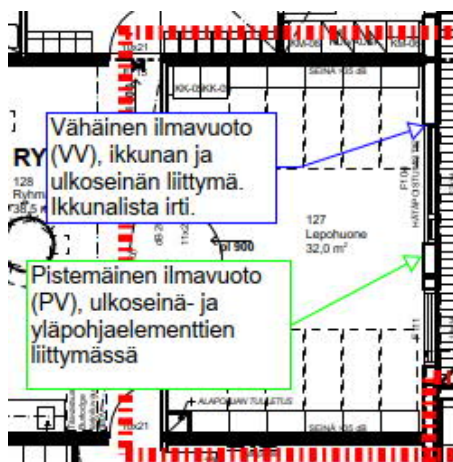


Kuva 7. Merkittävää vuotoa IV-poistoilmasäleikön reuna-alueelta.

2.4. 127 lepo huone

Tilassa tutkittiin ulkoseinärakenteen ja yläpohjan tiiveyttä. Merkkiainekaasua syötettiin ulkoseinän eristetilaan ikkunakarmien läpi porattujen reikien kautta sekä yläpohjarakenteen eristetilaan huonetilan puolelta. Tilassa tehtiin seuraavat havainnot:

- Vähäinen vuoto (VV) ikkunan ja seinän liittymästä, ikkunalista irronnut ikkunan vasemmassa yläreunassa
- Pistemäinen vuoto (PV) ulkoseinien ja yläpohjan elementtien liittymässä



Kuva 8. Havaitut ilmvuotokohtat tilassa 127.

23.11.2023



Kuva 9. Yleiskuva tilasta 127. Pistemäinen vuoto merkitty vihreällä nuolella ja vähäinen vuoto sinisellä.



Kuva 10. Vähäistä vuotoa ikkunan ja ulkoseinän liittymästä. Lista irronnut.



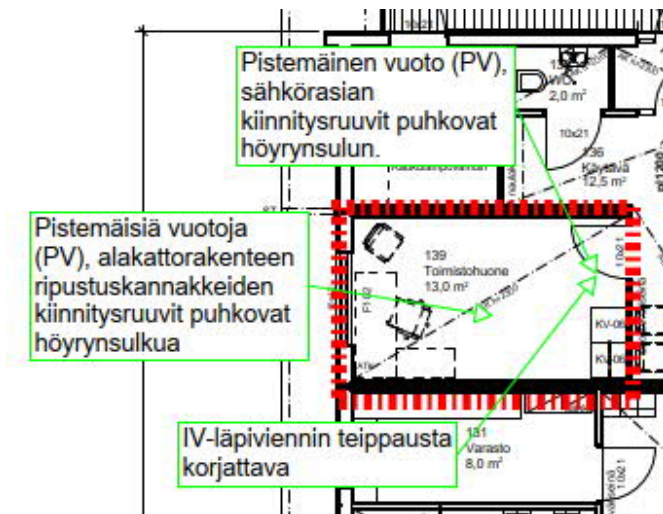
Kuva 11. Pistemäinen vuoto ulkoseinä- ja yläpohjaelementtien liittymästä.

2.5. 139 toimistohuone

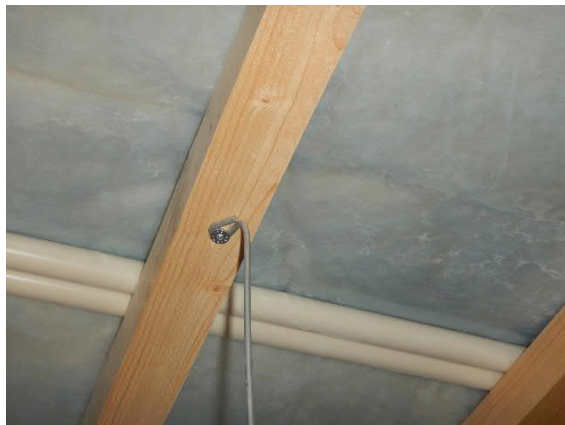
Tilassa tutkittiin yläpohjarakenteen tiiveyttä. Merkkiaineikaasua syötettiin yläpohjarakenteen eristetilaan huonetilan puolelta. Tilassa tehtiin seuraavat havainnot:

- Useampia pistemäisiä vuotoja (PV), alakattorakenteen ripustuskannakkeiden kiinnitysruuvit puhkovat höyrynsulkua.
- Pistemäinen vuoto (PV), sähkörasian kiinnitysruuvit puhkovat höyrynsulun.
- IV-läpiviennin teippausta korjattava

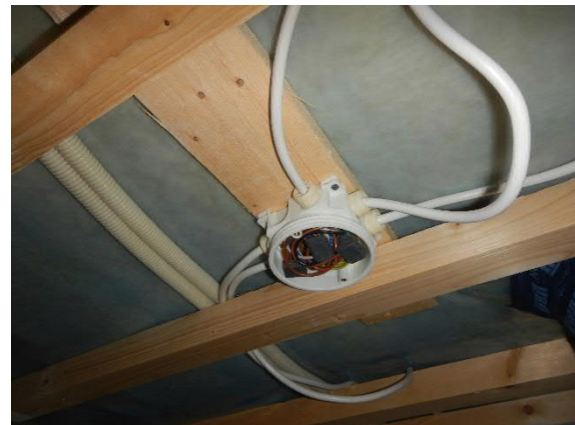
23.11.2023



Kuva 12. Havaitut ilmavuotokohdat tilassa 139.



Kuva 13. Alakattorakenteen ripustuskannakkeiden kiinnitysruuvit puhkovat höyrnsulkua useammissa kohdissa.



Kuva 14. Pistemäinen vuoto, sähkörasian kiinnitysruuvit puhkovat höyrnsulun.

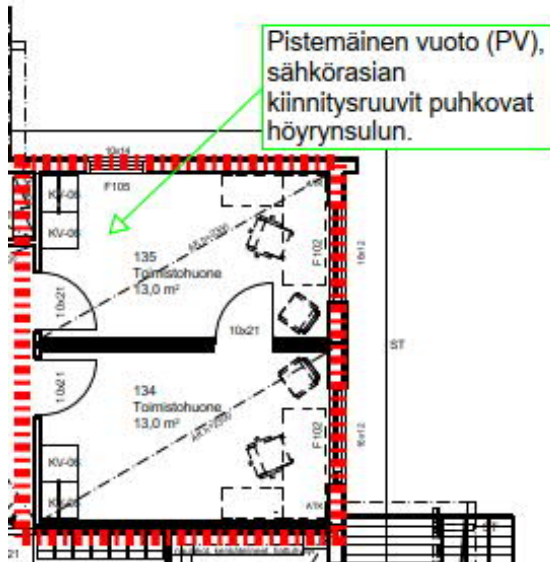


Kuva 15. IV-kanavan teippausta korjattava.

2.6. 134–135 toimistohuone

Tilassa tutkittiin yläpohjarakenteen tiiveyttä. Merkkiaineikaasua syötettiin yläpohjarakenteen eristetilaan huonetilan puolelta. Tilassa tehtiin seuraavat havainnot:

- Pistemäinen vuoto (PV) sähkörasian kiinnitysruuvit rikkovat höyrynsulun.



Kuva 16. Havaitut ilmavuotokohtat tilassa 134-135.

3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Tutkimuksessa havaittiin enää vain yksittäiset vähäinen sekä merkittävä ilmavuoto. Useita pistemäisiä ilmavuotoja havaittiin. Ilmavuodot ovat vähentyneet edelliseen mittaukseen verrattuna, mikä tarkoittaa, että korjaukset ovat pääosin onnistuneet.

Pistemäisiä vuotokohtia on pääosin kohdissa, joissa kiinnitysruuvi on puhkaissut höyrynsulun yläpohja- tai seinärakenteessa. Pistemäisten vuotojen kautta siirtyvä ilmamäärä on oletettavasti erittäin pieni ilmanvaihdon ollessa säädettyä tasapainoon, eikä niillä ole sisäilman laadun kannalta juuri merkitystä.

Tiloissa 134-135 ja 139 oli tutkimusaikana kova alipaineisuus (-15 Pa). Tilojen ilmanvaihdon säätö ja tasapainotus tullaan tekemään tiivistyskorjausten jälkeen. Tilojen ilmanvaihdon ollessa säädettyä tasapainoon, sisätilojen alipaineisuuden voidaan olettaa olevan keskimäärin merkkiainekokeiden alipaineista tilannetta vähäisempää. Alipaineisuuden laskeminen vähentää ilmavuotoa rakenteista sisäilmaan.

Toimenpide-ehdotukset

- Merkittävät ja vähäiset ilmavuotokohtat korjataan.
- Tilassa 117 havaittu merkittävä ilmavuoto tulee korjata siten, että yläpohjan höyrynsulku tiivistetään IV-kanavaan.
- Ikkunatiivisteen uusiminen tilan 125 tuuletusikkunaan.
- Kaasunsyöttöreikien tiivistys tilojen 125, 126 ja 127 ikkunakarmeissa.

23.11.2023

Helsinki 23.11.2023

WSP Finland Oy

Laatinut:

Tarkastanut:

Tomi Puukka
Projektipäällikkö
Korjausrakentamisen konsultointi

Riitta Katajamaa
Projektipäällikkö
Korjausrakentamisen konsultointi

Liitteet

- 1) Tutkimuskartta

Jakelu

Mika Savola, Tuusulan tilapalvelut

WSP Finland Oy
 Notkopiiston päiväkot
 Merkkiainetutkimus 21.11.2023

Merkkiainetutkimuksissa havainnoidaan vuotoja seuraavasti (Kyseinen väri tutkimuskartassa edustaa havaitun vuodon tyyppiä):

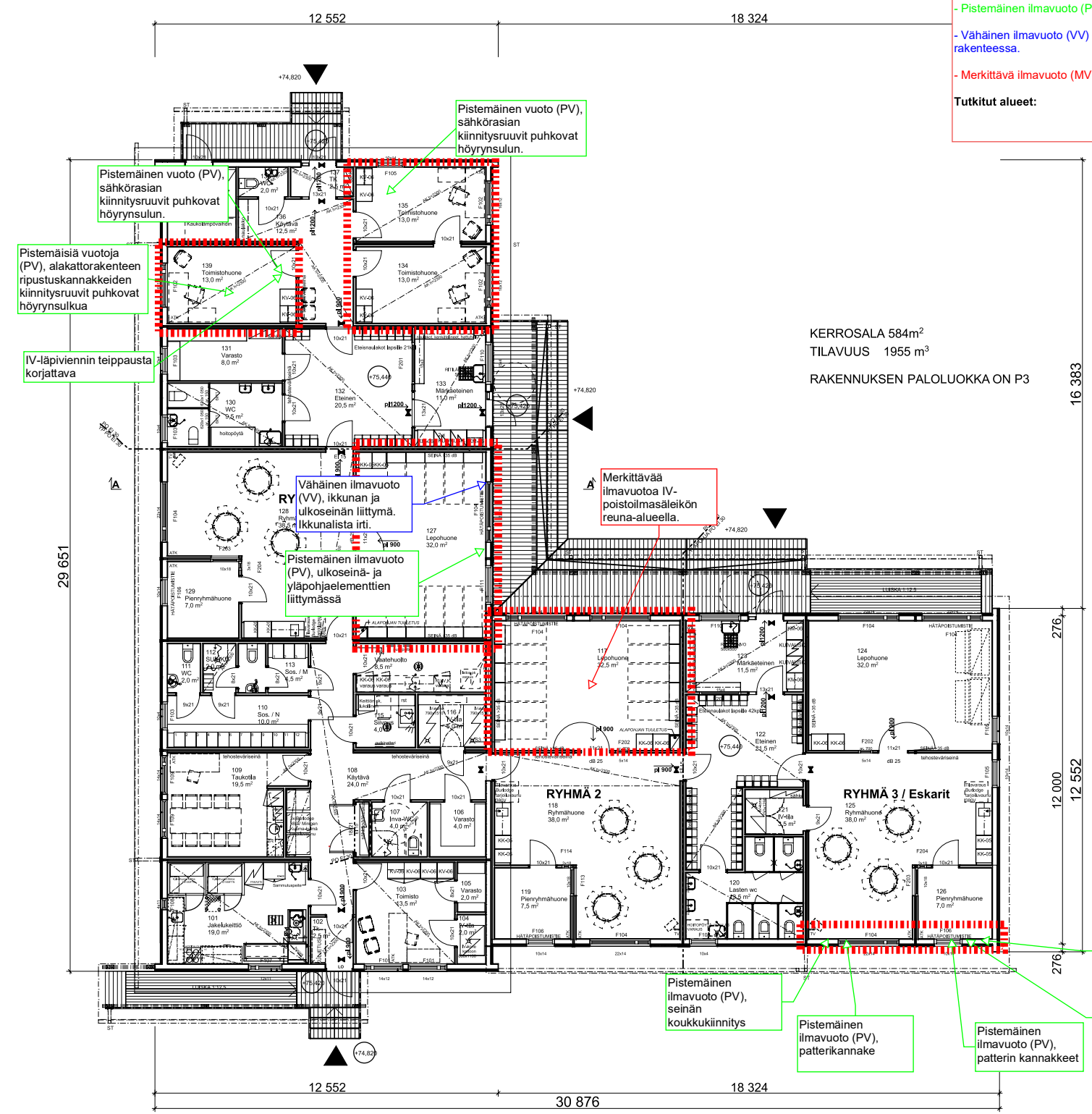
RT-kortti (RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein)

- Pistemäinen ilmavuoto (PV) on epätiiveyskohta, jonka koko on 1...2 mm.

- Vähäinen ilmavuoto (VV) on heikko ilmavuoto, jonka pituus on 2....1000 mm. Vähäisessä ilmavuodossa ei näy selkeitä rakoa rakenteissa.

- Merkittävä ilmavuoto (MV) on laaja-alainen vuoto yli 1000 mm pitkä. Suureksi ilmavuodoksi luokitellaan näkyvästi havaittavat raot.

Tutkitut alueet:



Pistemäinen ilmavuoto (PV), ulkoseinän ja yläpohjan liittymä

Pistemäinen ilmavuoto (PV), pistorasia

Palo-osastointien (EI 30) paikat tarkentuneet niin, että yläpohjan osastointit ovat nyt samassa linjassa alapuolisten osastojen kanssa. Ennen muutosta yläpohja oli tarpeettomasti jaettu alle 200m2 osastoihin.

ARKKITEHTITOIMISTO PEKKA LASSILA Hämeenpuisto 43-45, 33200 Tampere Finland puh.+010 4222 000 fax.+010 4222 009 etunimi.sukunimi@arkistolassila.fi www.arkistolassila.fi			
asiakasproj./kunta / vuosi 858 / 405 / 0035 / 0036	työnumero 0845	ark.kuusi 0845-2	laji AR
Uudisrakennus Notkopiiston pk / JOKELAN TILAELEMENTTIPÄIVÄKOTI, TUUSULA KESKUSTIE 20 05400 JOKELA	pääpiirustus POHJAPIIRUSTUS	määrittäjä mtk/asa	mittakaava 1:100
päivä Tampereella 1.12.2008	tekijä Pekka Lassila, arkkitehti JOKELAN 181	suunnittaja ARK	muotoilija 2